

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 100 55 112 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 02 D 9/02  
F 02 D 9/10

DE 100 55 112 A 1

⑯ Aktenzeichen: 100 55 112.2  
⑯ Anmeldetag: 7. 11. 2000  
⑯ Offenlegungstag: 8. 5. 2002

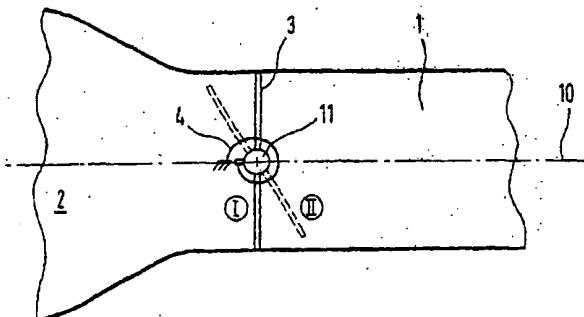
⑯ Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:  
Beitler, Hubert, Dipl.-Ing., 70806 Kornwestheim, DE;  
Lorenz, Georg, Dipl.-Ing., 71384 Weinstadt, DE;  
Tscheplak, Ernst, Dipl.-Ing. (FH), 71384 Weinstadt,  
DE; Wörner, Günter, Dipl.-Ing. (FH), 71394 Kernen,  
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Ansaugrohr mit einem Sammelraum für eine Brennkraftmaschine

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf ein Ansaugrohr 1 einer Brennkraftmaschine 5 mit einer vor einem Sammelraum 2 angeordneten, ein Steuerglied aufweisenden Drosselklappe 3, wobei nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine das Ansaugrohr 1 geschlossen oder mindestens ein Ventil von mindestens einem Zylinder 8 der Brennkraftmaschine 5 geöffnet ist.



DE 100 55 112 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Ansaugrohr einer Brennkraftmaschine mit einer vor einem Sammelraum angeordneten, ein Steuerglied aufweisenden Drosselklappe.

[0002] Es ist bereits ein Ansaugluftsteuersystem einer Brennkraftmaschine aus der DE 39 25 179 C2 bekannt. Das Ansaugluftsteuersystem weist hierzu ein Saugrohr mit einem willkürlich betätigbaren Leistungsstellglied und einen dieses umgehenden Bypass mit einem einen Bestandteil einer Regeleinrichtung bildenden Stellglied auf, wobei durch Beeinflussung des Luftdurchsatzes mittels des Stellglieds nur in einem leerlaufnahen Drehzahlbereich eine Drehzahlregelung erfolgt. Oberhalb des leerlaufnahmen Drehzahlbereichs wird bei Überschreitung einer vorgegebenen Umschaltzahl auf einen Luftdurchsatzregler umgeschaltet, der unter Soll-Ist-Wert-Vergleich des Luftdurchsatzes mittels des Stellglieds im Bypass den Luftdurchsatz regelt. Der Sollwert des Luftdurchsatzes wird von Betriebsparametern der Maschine bestimmt.

[0003] Der Erfahrung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ansaugsystem derart auszubilden und anzuordnen, daß eine Störgeräuschentwicklung vermieden wird.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe erfahrungsgemäß dadurch, daß nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine das Ansaugrohr geschlossen oder mindestens ein Ein- oder Auslaßventil von mindestens einem Zylinder der Brennkraftmaschine geöffnet ist. Insbesondere ist es von Vorteil, daß ein Ein- oder Auslaßventil pro Zylinder geöffnet ist. Hierdurch wird erreicht, daß beim Auslaufen der Brennkraftmaschine innerhalb des Brennraums der Zylinder keine Luftfeder aufgebaut werden kann, weil das geschlossene Ansaugrohr entweder evakuiert und somit die Luftfeder verhindert oder der Verdichtungsvorgang im Zylinder durch das geöffnete Ventil generell verhindert wird. Wenn das Ansaugrohr nicht geschlossen ist bzw. die Ventile ihren normalen Zyklus beibehalten, baut sich beim Verdichten des jeweiligen Zylinders eine Luftfeder auf, die zur Folge hat, daß die auslaufende Brennkraftmaschine letztlich, wenn sie nicht mehr drehen kann, um einen Totpunkt herum alterniert. Durch die Luftfeder wird der Motor gezwungen, rückwärts zu drehen, bis die Luftfeder eines anderen Zylinders wiederum die Änderung der Drehbewegung zur Folge hat. Diese alternierende Bewegung durchläuft das Getriebispiel bzw. das Zahnflankenspiel und hat ein rasselndes, den Fahrkomfort schmälerndes Geräusch zur Folge, das nunmehr verhindert bzw. vermieden wird.

[0005] Hierzu ist es vorteilhaft, daß das Ansaugrohr einen Bypass aufweist und nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine das Ansaugrohr über die Drosselklappe und ein Bypass über eine Verschlußeinrichtung geschlossen ist oder mindestens ein Auslaßventil und/oder mindestens ein Einlaßventil von mindestens einem Zylinder der Brennkraftmaschine geöffnet ist. Dabei ist es von Vorteil, daß ein Ein- oder Auslaßventil pro Zylinder geöffnet ist. Somit kann das Ansaugrohr über die vorhandene Drosselklappe und der eventuell vorhandene Bypass über die Verschlußeinrichtung verschlossen und der Sammelraum zwischen Drosselklappe und Zylinder durch den ausdrehenden Motor evakuiert werden. Sollte dies nicht möglich sein, weil die Drosselklappe nicht vollständig schließt o. ä., so kann über ein geöffnetes Ventil der Aufbau einer Luftfeder verhindert werden. Der Bypass ist i.d.R. eine rohrförmige Verbindung am Ansaugrohr über die vollständig schließende Drosselklappe hinweg, so daß bei Standgas ein definierter Ansaugstrom gewährleistet ist.

[0006] Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung, daß die Drosselklappe und der Bypass nach dem

Abstellen der Brennkraftmaschine für eine Zeitspanne zwischen 5 s und 15 s, insbesondere 10 s, geschlossen sind oder mindestens ein Auslaßventil und/oder mindestens ein Einlaßventil zumindest in dieser Zeitspanne geöffnet ist. In dieser Zeit läuft die Brennkraftmaschine aus und kommt zum Stillstand. Nach dem Stillstand kann die Ruheposition der Drosselklappe bzw. der Verschlußeinrichtung oder einer Ventilbetätigseinrichtung einen Neustart gewährleisten.

[0007] Ferner ist es vorteilhaft, daß das Steuerglied der Drosselklappe als Elektromotor ausgebildet und nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine für eine Zeitspanne zwischen 5 s und 15 s, insbesondere 10 s, aktiv geschaltet ist. Dies gewährleistet die geschlossene Stellung I der Drosselklappe. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Ventilbetätigseinrichtung im Aktivzustand d. h. mit geöffnetem Ventil zu halten.

[0008] Vorteilhaft ist es hierzu auch, daß die Drosselklappe eine Rückstellfeder aufweist, die bei stromlosem Steuerglied die geöffnete Ruhestellung der Drosselklappe bestimmt. Somit ist ein Neustart oder ein Notlauf der Brennkraftmaschine auf jeden Fall gewährleistet.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfahrungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß das Verhältnis von Saugrohrvolumen zu Brennraumvolumen zwischen drei und zehn ist. Die auslaufende Brennkraftmaschine evakuiert das Saugrohrvolumen, bevor das Auslaufmoment durch ein Gegenmoment einer Gasfeder kompensiert werden kann.

[0010] Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, daß in Strömungsrichtung am Ende des Ansaugrohres nach einem Sammelraum eine zusätzliche Drosselklappe oder ein Saugrohrverschlußelement vorgesehen ist und nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine für eine Zeitspanne zwischen 5 s und 15 s, insbesondere 10 s, geschlossen ist. Damit besteht zwischen dem Saugrohrverschlußelement und den Zylindern im wesentlichen nur noch das Volumen der einzelnen Saugrohre. Dieses Volumen kann durch die ausdrehende Brennkraftmaschine evakuiert werden. Die zusätzliche Drosselklappe oder das Saugrohrverschlußelement ist auch dann erforderlich, wenn die eigentliche Drosselklappe nicht vollständig verschließbar ist, weil sie z. B. eine Standgasbohrung aufweist oder weil der Bypass nicht verschließbar ist.

[0011] Vorteilhaft ist es ferner, daß eine Drosselklappe für einen Ottomotor oder eine Drosselklappe für einen Dieselmotor vorgesehen ist.

[0012] Außerdem ist es vorteilhaft, daß nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine das Stellglied der Drosselklappe weiter mit Strom versorgt wird und das Ansaugrohr über die Drosselklappe oder ein Saugrohrverschlußelement geschlossen ist, wobei ein eventuell vorhandener Bypass gleichzeitig mit der Drosselklappe über das Verschlußelement geschlossen ist. 5 s bis 15 s nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine wird das Steuerglied der Drosselklappe dann stromlos geschaltet und die Drosselklappe nimmt ihre offene Ruhestellung ein. Analog zum Verschließen des Ansaugrohrs verhindert auch ein nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine weiterhin geöffnetes Ein- und/oder Auslaßventil den Aufbau einer Luftfeder innerhalb der Zylinder.

[0013] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

[0014] Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Ansaugkanals mit Drosselklappe in geschlossener Stellung und in Ruhestellung,

[0015] Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines Ansaugkanals mit Saugrohren und Zylinder.

[0016] In Fig. 1 ist mit 1 ein Ansaugrohr bezeichnet, das sich, in Strömungsrichtung gesehen, an ein nicht dargestelltes Luftfiltersystem einer Brennkraftmaschine 5 anschließt. Nach dem Ansaugrohr 1 ist ein Sammelraum 2 vorgesehen, der einen deutlich größeren Querschnitt als das Ansaugrohr 1 aufweist. Er ist innerhalb des Ansaugrohres 1 zwischen einer Drosselklappe 3 und den Saugrohren 7-7" der Brennkraftmaschine 5 angeordnet.

[0017] Innerhalb des Ansaugrohres 1, senkrecht zu einer Mittel- oder Strömungssachse 10, ist eine Stellachse 11 für eine Drosselklappe 3 vorgesehen. Die Stellachse 11 ist innerhalb des Ansaugrohres 1 drehbar gelagert und nimmt die Drosselklappe 3 auf. Die Drosselklappe 3 ist somit schwenkbar innerhalb des Ansaugrohres 1 angeordnet und kann auf Grund ihrer dem Querschnitt des Ansaugrohres 1 entsprechenden Form von einer geschlossenen Stellung I in eine offenen Stellung II gebracht werden. Zum Stellen der Drosselklappe 3 ist ein nicht dargestellter Elektromotor vorgesehen, der über das Stromnetz der Brennkraftmaschine versorgt wird. Zusätzlich zum Stellglied ist eine Rückstellfeder 4 vorgesehen. Die Rückstellfeder 4 ist hierbei als Schraubenfeder ausgebildet und stellt die Drosselklappe 3 bei stromlos oder kraftlosem Stellglied über die Stellachse 11 in eine offene Position II. Die Rückstellfeder 4 ist hierzu einerseits mit einer Ansaugrohrgehäusewand und andererseits mit der Stellachse 11 verbunden.

[0018] Fig. 2 zeigt eine Drosselklappe bzw. ein Saugrohrverschlußelement 3' an einem Ende 6 des Sammelraums 2. Zwischen Sammelraum 2 und einer Zylinderbank 9 teilt sich das Ansaugrohr 1 in einzelne Saugrohre 7-7" der einzelnen Zylinder 8-8" der Brennkraftmaschine 5. Das Saugrohrverschlußelement 3' ist in diesem Fall vor der Aufteilung des angesaugten Gasstroms, also unmittelbar vor den Saugrohren 7-7", vorgesehen.

[0019] Das Saugrohrverschlußelement 3' ist wie die Drosselklappe 3 gemäß Fig. 1 senkrecht zur Mittelachse 10 angeordnet und weist eine geschlossene Stellung I und eine offene Stellung II auf. Die offene Stellung II öffnet den Querschnitt hierbei maximal, d. h. das Saugrohrverschlußelement 3' verschwenkt von der geschlossenen Stellung I um etwa 90° in die offene Stellung II. Die Rückstellfeder 4 ist hierzu ebenfalls mit einer Ansaugrohrgehäusewand und andererseits mit der Stellachse 11 verbunden und stellt das Saugrohrverschlußelement 3' im Ruhezustand in die offene Stellung II. In dieser Stellung II kann die eigentliche, in Fig. 1 dargestellte Drosselklappe 3 ihre Funktion erfüllen, ohne daß es zu Überschneidungen der Drosselklappe 3 und des Saugrohrverschlußelements 3' kommt.

[0020] Nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine 5 wird das Stellglied der Drosselklappe 3 weiter mit Strom versorgt und das Ansaugrohr 1 über die Drosselklappe 3 oder ein Saugrohrverschlußelement 3' geschlossen. Ein eventuell vorhandener Bypass wird gleichzeitig mit der Drosselklappe 1 über das Verschlußelement geschlossen. 5 s bis 15 s nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine 5 wird das Steuerglied der Drosselklappe 3 dann stromlos geschaltet und die Drosselklappe 3 nimmt ihre offene Ruheposition ein. Analog zum Verschließen des Ansaugrohres 1 verhindert auch ein nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine 5 weiterhin geöffnetes Ein- und/oder Auslaßventil den Aufbau einer Luftfeder innerhalb der Zylinder 8-8".

#### Patentansprüche

1. Ansaugrohr (1) mit einem Sammelraum (2) für eine Brennkraftmaschine (5) mit einer vor dem Sammelraum (2) angeordneten, ein Steuerglied aufweisenden Drosselklappe (3), dadurch gekennzeichnet, daß nach

dem Abstellen der Brennkraftmaschine (5) das Ansaugrohr (1) geschlossen und/oder mindestens ein Ein- oder Auslaßventil von mindestens einem Zylinder (8) der Brennkraftmaschine (5) geöffnet ist.

2. Ansaugrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansaugrohr (1) einen Bypass aufweist und nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine (5) das Ansaugrohr (1) über die Drosselklappe (3) und der Bypass über eine Verschlußeinrichtung geschlossen ist und/oder mindestens ein Auslaßventil und/oder mindestens ein Einlaßventil von mindestens einem Zylinder (8) geöffnet ist.

3. Ansaugrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselklappe (3) und der Bypass nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine (5) für eine Zeitspanne zwischen 5 s und 15 s, insbesondere 10 s, geschlossen sind oder mindestens ein Auslaßventil und/oder mindestens ein Einlaßventil zumindest in dieser Zeitspanne geöffnet ist.

4. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerglied der Drosselklappe (3) als Elektromotor oder Druckdose ausgebildet und nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine (5) für eine Zeitspanne zwischen 5 s und 15 s, insbesondere 10 s, mit Spannung oder Druckluft beaufschlagt ist.

5. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselklappe (3) eine Rückstellfeder (4) aufweist, die bei stromlosem Steuerglied die Stellung der Drosselklappe (3) bestimmt.

6. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Saugrohrvolumen zu Brennraumvolumen zwischen drei und zehn ist.

7. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Strömungsrichtung im Bereich eines Endes (6) des Ansaugrohres (1), nach einem Sammelraum (2) eine zusätzliche Drosselklappe oder ein Saugrohrverschlußelement (3') vorgesehen ist.

8. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Saugrohrverschlußelement (3') nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine (5) für eine Zeitspanne zwischen 5 s und 15 s, insbesondere 10 s, geschlossen ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselklappe (3) und/oder das Saugrohrverschlußelement (3') an einem Ottomotor oder einem Dieselmotor vorgesehen sind.

10. Verfahren zur Steuerung einer Drosselklappe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

a) nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine (5) das Stellglied der Drosselklappe (3) oder des Saugrohrverschlußelements (3') weiter mit Strom versorgt wird,

b) das Ansaugrohr (1) über die Drosselklappe (3) oder ein Saugrohrverschlußelement (3') geschlossen wird,

c) der Bypass gleichzeitig mit der Drosselklappe (3) über das Verschlußelement geschlossen wird,

d) nach 5 s bis 15 s nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine (5) das Steuerglied der Drosselklappe (3) oder des Saugrohrverschlußelements (3') stromlos geschaltet wird,

d) die Drosselklappe (3) oder das Saugrohrver-

schlußelement (3) die geöffnete Stellung II einnimmt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

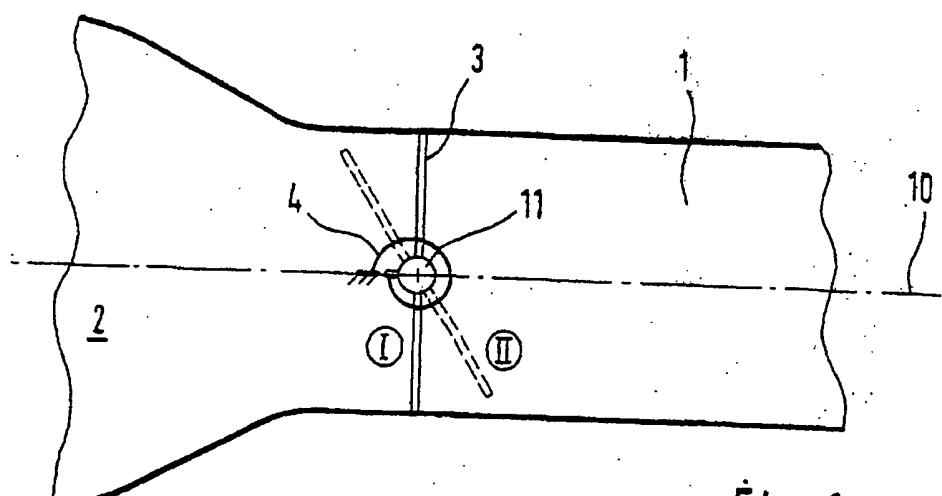


Fig. 1

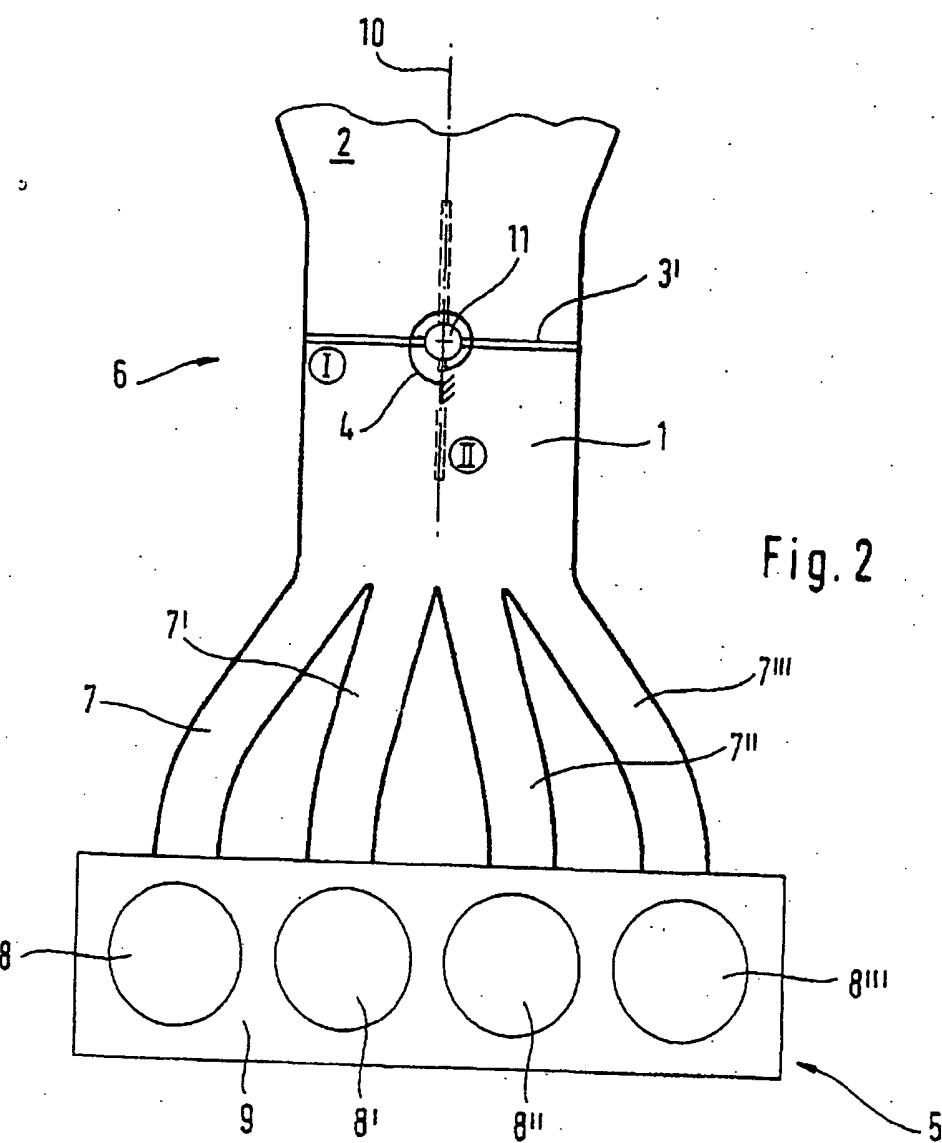


Fig. 2